

1/5/2008

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 42 160 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 197 42 160.1
㉑ Anmeldetag: 24. 9. 97
㉒ Offenlegungstag: 2. 4. 98

⑤ Int. Cl.⁶:
G 01 N 35/00
G 01 N 35/02
G 01 N 35/10
G 01 N 21/00
B 01 L 3/02
// G 01 N 33/53,
33/487

DE 197 42 160 A 1

③① Unionspriorität:

8-251469 24.09.96 JP

⑦① Anmelder:

Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:

Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff & Wuesthoff,
81541 München

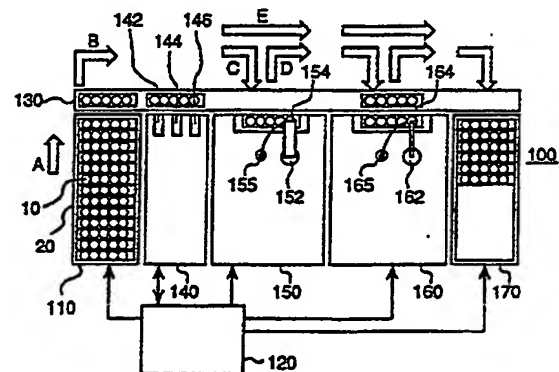
⑦② Erfinder:

Sakazume, Taku, Hitachinaka, Ibaraki, JP;
Mitsumaki, Hiroshi, Mito, Ibaraki, JP; Mimura,
Tomonori, Ibaraki, JP; Kawase, Kazumitsu,
Hitachinaka, Ibaraki, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Analysiervorrichtung mit Funktion zum Pipettieren von Proben

⑤⑦ In einer Analysiervorrichtung der vorliegenden Erfindung werden Probenständer (20), in jedem von denen eine Vielzahl von Probenbehältern (10) gehalten werden, von einer Ständerzuführeinheit (110) zu einer Unterscheidungseinheit (140) zum Unterscheiden eines Typs jedes Probenbehälters (10) befördert. Hinter der Unterscheidungseinheit (140) sind eine Vielzahl von Analyseinheiten (150, 160) entlang einer Förderstrecke (130) installiert, und Pipettierer (152, 162) unterschiedlicher Typen sind in den jeweiligen Analyseinheiten (150, 160) bereitgestellt. Die Unterscheidungseinheit (140) detektiert durch Verwenden eines optischen Detektors (148) Information über die Länge und die Breite jedes in jedem Probenständer (20) enthaltenen Probenbehälters (10). Ein Steuerteil (120) wählt, basierend auf der durch die Unterscheidungseinheit (140) detektierten Information, eine der Analyseinheiten (150, 160), die zum Analysieren des Probenbehälters (10), dessen Typ unterschieden wurde, geeignet ist, aus und befördert den Probenbehälter (10), dessen Typ unterschieden wurde, zu einer Probenpipettierposition (154, 164) in der ausgewählten Analyseinheit (150, 160).



DE 197 42 160 A 1

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

5

Bereich der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine automatische Analysiervorrichtung mit Funktion zum Pipettieren von Proben und besonders eine Analysiervorrichtung, die geeignet ist, mit verschiedenen und vielen Probenbehältern umzugehen.

10

Beschreibung des Stands der Technik

Bei Analysiersystemen zum Pipettieren biologischer Proben wie beispielsweise Blut, Urin, usw., die in Probenbehältern enthalten sind, und zum Analysieren von in den Proben enthaltenen Substanzen ist eine bemerkenswerte Tendenz zur Verkleinerung einer pipettierten Probenmenge auf eine sehr kleine Menge sichtbar, dies hauptsächlich, um die Schmerzbelastung eines Patienten, von dem Proben genommen werden, und die verbrauchte Reagenzmenge zu verkleinern. Außerdem wurde der Bereich von Gegenständen der Analyse erweitert, und eine starke Erhöhung der Empfindlichkeit bei der Analyse biologischer Komponenten sehr niedriger Konzentration war ebenfalls erforderlich. Folglich wurden in letzter Zeit verschiedene Arten von Probenpipettiervorrichtungen, die eine sehr geringe Probenmenge von weniger als Mikrolitern genauer pipettieren können, um die Kontamination zwischen Proben zu verringern, eingeführt.

Außerdem sind in einer herkömmlichen Analysiervorrichtung wie der in der US-Patentschrift 5,207,986 (JP-A-27745/1994) offenbarten dieselben zwei Analysiereinheiten in einer Reihe entlang einem Förderband für Probenbehälter angeordnet, und eine Probe wird durch einen an jeder Analysiereinheit bereitgestellten Pipettierer aus einem Probenbehälter pipettiert. Die pipettierte Probe wird in einen Reaktionsbehälter abgegeben und durch jede Analysiereinheit analysiert.

Bei einer biologischen Untersuchung wurden im allgemeinen unterschiedliche Arten von Proben wie beispielsweise Blutserum, Urin, usw. genommen, spezifiziert, und durch Verwenden unterschiedlicher Analysiervorrichtungen analysiert. Deshalb war entsprechend den unterschiedlichen Arten biologischer Proben eine Vielzahl von Analysiervorrichtungen erforderlich.

Beim Nehmen unterschiedlicher Arten von Proben oder von Proben in unterschiedlichen Diagnoseabschnitten in Krankenhäusern werden normalerweise unterschiedliche Typen von Probenbehältern verwendet. Außerdem werden, entsprechend der Verarbeitungsfähigkeit jeder Analysiervorrichtung und auch den Arten von Analysierverfahren wie beispielsweise ein Verfahren unter Verwenden chemischer Reaktionen, ein Verfahren unter Verwenden immunologischer Reaktionen, und so weiter, verschiedene Arten von Probenpipettiervorrichtungen verwendet.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

40

Aufgabe der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Analysiervorrichtung bereitzustellen, die fortlaufend Pipettierprozesse an in vielen und verschiedenen Typen von Probenbehältern gesammelten Proben durchführen kann.

45

Verfahren zur Problemlösung

Ein Merkmal einer Analysiervorrichtung in der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die Analysiervorrichtung umfaßt:
eine Unterscheidungseinrichtung zum Unterscheiden des Typs eines an einer Unterscheidungsposition platzierten Probenbehälters;
mehrere Typen von Probenpipettiervorrichtungen mit unterschiedlichen Größen und/oder Anzahlen von Pipettenspitzen;
eine Fördereinrichtung zum Fördern des Probenbehälters, dessen Typ durch die Unterscheidungseinrichtung unterschieden ist; und
eine Steuereinrichtung zum Steuern der Fördereinrichtung, so daß, nachdem der Typ eines Probenbehälters unterschieden wurde, der Probenbehälter zu einer Position einer der Probenpipettiervorrichtungen gefördert wird, wobei diese eine zum Pipettieren der in dem Behälter, dessen Typ unterschieden wurde, enthaltenen Probe geeignet ist.

60

Ein weiteres Merkmal einer Analysiervorrichtung in der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die Analysiervorrichtung umfaßt:
eine Unterscheidungseinrichtung zum Unterscheiden des Typs eines an einer Unterscheidungsposition platzierten Probenbehälters;
eine Spitzenstück-Zuführeinrichtung zum Zuordnen und Verbinden eines austauschbaren Pipettenspitzenstücks, das zum Pipettieren der in dem Behälter, dessen Typ unterschieden wurde, enthaltenen Probe geeignet ist, mit einem Spitzenteil einer Pipettiervorrichtung; und
eine Pipetteneinrichtung zum Pipettieren der in dem Behälter, dessen Typ unterschieden wurde, enthaltenen

65

Probe, nachdem das zugeordnete Spitzenstück mit dem Probenbehälter verbunden wurde.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 zeigt einen Aufbau einer Analysiervorrichtung in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. 5

Fig. 2 zeigt ein Beispiel für einen Anordnungszustand von in der in Fig. 1 gezeigten Analysiervorrichtung verwendeten Probenbehältern.

Fig. 3 ist eine Vorderansicht eines Beispiels für einen Probenständer, der verschiedene Typen von Probenbehältern, an denen Strichcodeetiketten befestigt sind, aufnimmt.

Fig. 4 ist eine Darstellung zur Erläuterung eines Detektionsteils eines Behältertyp-Unterscheidungsteils in der in Fig. 1 gezeigten Analysiervorrichtung. 10

Fig. 5A zeigt einen Haltezustand verschiedener Typen von Probenbehältern und Fig. 5B zeigt zum Detektieren von Typen der Probenbehälter verwendete Detektorsignale.

Fig. 6 ist eine Draufsicht auf den Aufbau einer automatischen Analysiervorrichtung in einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. 15

Fig. 7A und 7B zeigen Beispiele für Pipettenspitzen in Probenpipettiereinrichtungen, die in der in Fig. 6 gezeigten Analysiervorrichtung verwendet werden.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

Details des ersten Merkmals der vorliegenden Erfindung werden anhand einer in Fig. 1 bis Fig. 5 gezeigten Ausführungsform beschrieben. 20

In Fig. 1 umfaßt eine Analysiervorrichtung (100) eine Ständerzuführeinheit (110), eine Förderstrecke (130), eine Unterscheidungseinheit (140), eine erste Analysiereinheit (150), eine zweite Analysiereinheit (160), eine Ständersammeleinheit (170) und einen Steuerteil (120) zum Steuern der obigen Einheiten oder Bestandteile. 25

Probenständer (20), die mit einer Vielzahl von Probenbehältern (10), von denen jeder eine flüssige Probe enthält, gefüllt sind, werden in die Ständerzuführeinheit (110) gesetzt. Der Probenständer (20) ist ein rechtwinkliger Halter mit der Form eines Parallelepipeds und besitzt mehrere Haltelöcher, in die Probenbehälter eingesetzt werden. In dem gezeigten Beispiel kann der Probenständer (20) fünf Probenbehälter (10) aufnehmen. Wie in Fig. 3 gezeigt, sind an einer oder beiden Seiten des Probenständers (20) entsprechend den jeweiligen Löchern, in die die jeweiligen Probenbehälter (10) eingesetzt werden, Schlitze oder Fenster (22) geformt, so daß die jeweiligen eingesetzten Behälter von außerhalb des Ständers (20) betrachtet werden können. 30

Gibt ein Bediener einen Befehl zum Starten eines Probenanalysierprozesses an den Steuerteil (120), steuert der Steuerteil (120) die Förderstrecke (130), um so den Probenständer (20) zu der Position der Unterscheidungseinheit (140) zu fördern. Das bedeutet, daß eine Vielzahl von Probenständern in der Ständerzuführeinheit (110) der Reihe nach in der durch eine Pfeilmarkierung A angedeuteten Richtung gefördert und auf die Förderstrecke (130) gelegt werden. Jeder auf die Förderstrecke (130) gelegte Probenständer (20) wird durch Bewegen der Förderstrecke (130) zu der Position der Unterscheidungseinheit (140) gefördert. Die Bewegungsrichtung der Probenständer (20) ist durch eine Pfeilmarkierung B angedeutet. Die Förderstrecke (130) besitzt einen durch einen in der Figur nicht gezeigten Impulsmotor angetriebenen Bandförderer. 35

Die Unterscheidungseinheit (140) enthält einen Strichcodeleser (142) zum Lesen eines Ständer-Strichcodeetiketts (24) zur Angabe von Information über den Probenständer, das an jedem Probenständer (20) befestigt ist, einen Strichcodeleser (144) zum Lesen eines Probenbehälter-Strichcodeetiketts (18), um Information über eine Probe in dem Behälter (10) usw. anzugeben, das an jedem Probenbehälter (10) befestigt ist, und einen Behältertyp-Unterscheidungsteil (146) zum Lesen einer Größeninformation über die Länge und die Breite (den Durchmesser) jedes Probenbehälters. Der Typ oder die Form jedes Probenbehälters wird durch die Unterscheidungseinheit (140) und den Steuerteil (120) bestimmt. Die Positionen, an denen das Ständer-Strichcodeetikett und das Probenbehälter-Strichcodeetikett angebracht sind, sind in Fig. 3 gezeigt. 40

Nachdem ein Typ oder eine Größe jedes Probenbehälters (10) im Probenständer (20) unterschieden wurde, wird der Ständer (20) durch die Förderstrecke (130) zu der Position der ersten Analysiereinheit (150) oder der zweiten Analysiereinheit (160) gefördert. Jede der ersten und zweiten Analysiereinheiten (150) und (160) enthält eine bewegliche Reaktionsscheibe, auf der eine Vielzahl von Reaktionsküvetten (Behältern) angeordnet sind, eine Reagenz-Zuführeinrichtung zum Zuführen von Reagenzien zu jeder Reaktionsküvette auf der beweglichen Reaktionsscheibe entsprechend einem Analysegegenstand für jede Reaktionsküvette, und eine photometrische Vorrichtung zum optischen Messen von Reaktionsergebnissen in der in jeder Reaktionsküvette enthaltenen Lösung. 45

Probenpipettiermechanismen (152) und (162) können jeweilige bereitgestellte Pipettenspitzen an eine Pipettierposition oder eine Abgabeposition heben und senken, und die Pipettenspitze in einer horizontalen Ebene rotieren, um sie so zwischen den Pipettier- und Abgabepositionen zu bewegen.

Der Probenpipettiermechanismus (152) in der ersten Analysiereinheit (150) setzt vier Pipettenspitzen in einen Probenbehälter (10) ein und pipettiert eine Probenlösung im Behälter (10) in die vier Pipettenspitzen. Der Probenpipettiermechanismus (152) rotiert ferner jede der vier Spitzen zu der Abgabeposition (155) auf der Reaktionsscheibe und gibt die pipettierte Probenlösung in jede von vier Reaktionsküvetten ab. 50

Der Probenpipettiermechanismus (162) in der zweiten Analysiereinheit (160) setzt eine Pipettenspitze in einen Probenbehälter (10) ein und pipettiert eine Probenlösung in dem Behälter (10) in die Pipettenspitze. Der Mechanismus (162) rotiert ferner jede der vier Düsen zu der Abgabeposition (165) auf der Reaktionsscheibe und gibt die pipettierte Probenlösung in eine der Reaktionsküvetten ab. 55

Der Probenpipettiermechanismus (152) besitzt mehrere Spitzen, deren Anzahl oder Größe sich von denen des

Probenpipettiermechanismus (162) unterscheidet, und die unterschiedlichen Arten von Probenpipettiermechanismen (152) und (162) werden bereitgestellt, um verschiedenen Arten von erforderlichen Pipettiereinrichtungen zu entsprechen.

Nachdem der Pipettierprozeß für den Ständer (20) durch die Analyseinheit (150) oder die Analyseinheit (160) vollendet wurde, wird der Ständer (20) durch die Förderstrecke (130) gefördert und schließlich in der Ständersammeleinheit (170) gesammelt.

Im Folgenden wird ein in der Unterscheidungseinheit (140) verwendetes Verfahren zum Unterscheiden eines Typs oder einer Form jedes Probenbehälters mit Bezug auf Fig. 2 bis Fig. 5 erläutert.

Formen von Probenbehältern, die in der in Fig. 1 gezeigten automatischen Analysiervorrichtung (100) verwendet werden können, sind in Fig. 2 gezeigt. Reguläre Behälter (12), Kleinmengenmeßbehälter (14) und Reagenzgläser (16a), (16b), (16c) und (16d) werden in der Analysiervorrichtung (100) als Probenbehälter verwendet. Ein Außendurchmesser (eine Breite) für jeden Typ von oben erwähntem Behälter (10) und eine auf jeden Typ von Probenbehälter (10) anwendbare Art von Probenpipettiermechanismus sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Wie in Tabelle 1 gezeigt, besitzen ein regulärer Behälter (12) und ein Kleinmengenmeßbehälter (14) denselben Außendurchmesser und dieselbe Länge. Der Durchmesser eines Öffnungsteils und der Innendurchmesser in einem Kleinmengenmeßbehälter (14) sind jedoch, wie in Fig. 2 gezeigt, kleiner als die eines regulären Behälters (12). Deshalb ist die Probenmenge, die ein Kleinmengenmeßbehälter (14) enthalten kann, kleiner.

Außerdem haben ein Reagenzglas (16a) und ein Reagenzglas (16b), wie in Fig. 2 gezeigt, dieselbe Länge, aber jeweils unterschiedliche Außendurchmesser. Ein Reagenzglas (16c) und ein Reagenzglas (16d) haben ebenfalls dieselbe Länge, aber, wie in Fig. 2 gezeigt, jeweils unterschiedliche Außendurchmesser. Außerdem ist die Länge von Reagenzgläsern (16a) und (16b) größer als die Länge von Reagenzgläsern (16c) und (16d).

In Tabelle 1 geben (A/B) und (B), die unter dem Punkt Pipettiermechanismus angegeben sind, Arten von Pipettiermechanismen an, die auf die jeweiligen Typen von Probenbehältern (10) anwendbar sind. Das bedeutet, daß in der Ausführungsform zwei Arten von Pipettiermechanismen, nämlich die Mechanismen A und B vorbereitet sind, und beide Mechanismen A und B auf einen regulären Behälter (12) und Reagenzgläser (16a) und (16c) anwendbar sind. Andererseits ist der Pipettiermechanismus B nur auf einen Kleinmengenmeßbehälter (14) und Reagenzgläser (16b) und (16d) anwendbar.

Tabelle 1

Typ des Probenbehälters	Außendurchmesser (mm)	Länge (mm)	Probenpipettiermechanismus	Bemerkungen
12	16	20	A / B	regulär
14	16	20	B	Kleinmengenmessung
16a	16	100	A / B	Reagenzglas
16b	13	100	B	Reagenzglas
16c	16	75	A / B	Reagenzglas
16d	13	75	B	Reagenzglas

Der Grund dafür ist folgender. Der Pipettiermechanismus B ist auf einen kleinen Durchmesser eines Öffnungsteils eines Probenbehälters wie beispielsweise eines Kleinmengenmeßbehälters (14), eines Reagenzglases (16b), eines Reagenzglases (16d) und so weiter anwendbar, und der Pipettiermechanismus A ist nur auf einen großen Durchmesser eines Öffnungsteils eines Probenbehälters wie beispielsweise eines regulären Behälters (12), eines Reagenzglases (16a), eines Reagenzglases (16c) und so weiter anwendbar. Deshalb sind beide Pipettiermechanismen A und B auf einen regulären Behälter (12), ein Reagenzglas (16a) und ein Reagenzglas (16c) anwendbar. Die Probenpipettiermechanismen A und B entsprechen jeweils dem Probenpipettiermechanismus (152) und dem Probenpipettiermechanismus (162), die in Fig. 1 gezeigt sind.

Eine Form eines Probenbehälters kann nun, zum Beispiel für einen Behälter, in dem eine Probe einen Bodensatz bildet, nicht einfach nur über seinen Außendurchmesser und seine Länge spezifiziert werden. Deshalb ist ein Behälter, in dem eine Probe einen Bodensatz bildet, so geformt, daß sein unterer Teil spitz zuläuft, und in einem für eine Urinprobe verwendeten Behälter ist der Durchmesser eines Öffnungsteils vergrößert, so daß der Prozeß des Pipettierens einer Urinprobe aus einem Urinsammelbecher leicht durchgeführt werden kann. Für Behälter mit den oben erwähnten Formen ist es manchmal nötig, die Durchmesser an einer Vielzahl von Höhen zu detektieren.

Im Folgenden wird die Unterscheidung von Typen von in einem Ständer (20) gehaltenen Probenbehältern mit

Bezug auf Fig. 3 erläutert. In dem in Fig. 3 gezeigten Ständer werden zum Beispiel eine Vielzahl von Typen von Probenbehältern gehalten. Das bedeutet, daß fünf Reagenzgläser (16a), (16b), (16c), (16d) und (16e) in dem Ständer (20) gehalten werden. Ein Spalt (schmale Kerbe) (22), der schmaler als die Breite (der Außendurchmesser) jedes Behälters ist, ist in beiden Seitenwänden des Ständers (20) an der jedem Behälter entsprechenden Position geformt, so daß ein Teil eines gehaltenen Behälters durch den Spalt (22) sichtbar ist.

Die Reagenzgläser (16a) und (16b) werden direkt im Ständer (20) gehalten. Die Oberseiten der Reagenzgläser (16c) und (16e) werden alle auf einheitliche Höhe gebracht, indem unten an den Behälterhalteöffnungen, wie in Fig. 3 gezeigt, Höheneinstelladapter (30) zur Einstellung der Höhen der Oberseiten der Behälter bereitgestellt werden. Das an der am weitesten rechts liegenden Halteposition im Ständer (20) gehaltene Reagenzglas (16c) wird direkt in einem Behälterhalteloch gehalten. Adapterunterscheidungsöffnungen (32a) und (32b) sind an jedem Behälterhöheneinstelladapter (30) geformt. Die Adapterunterscheidungsöffnungen (32a) und (32b) werden, wie später erläutert wird, so verwendet, daß ein Typ eines eingesetzten Adapters durch den Behältertyp-Unterscheidungsteil (146) unterschieden werden kann.

Zum Unterscheiden der Ständernummer jedes Ständers wird außerdem zum Beispiel ein Strichcodeetikett (24) am vorbestimmten Platz an der Seitenwand des Ständers (20) befestigt. Im Etikett (24) wird zum Beispiel ein vierstelliger Strichcode angegeben.

Außerdem wird ein Strichcodeetikett (18) zum Unterscheiden von ID-Nummer und anderer Information auf jedem Probenbehälter an der äußeren Oberfläche jedes Probenbehälters befestigt. In der Ausführungsform wird ein dreizehnstelliger Code als Strichcodeetikett (18) verwendet, in dem die ID-Nummer einer Probe, der ID-Code eines ausführenden Diagnoseabschnitts, ein Entnahmedatum einer Probe, usw. angegeben sind.

Im Folgenden wird der Aufbau des Behältertyp-Unterscheidungsteils (146) mit Bezug auf Fig. 4 erläutert.

Ein im Unterscheidungsteil (146) verwendeter Detektor besteht aus einem Lichtemissionsteil (146A) und einem Lichtempfangsteil (146B), die einander gegenüberliegen und die Förderstrecke (130) umgeben. Der Lichtemissionsteil (146A) besteht aus Leuchtdioden A1, A2, A3, A4 und A5, die an unterschiedlichen Höhenpositionen senkrecht zu der Förderstrecke (130) gruppiert sind. Der Lichtempfangsteil (146B) besteht aus Fotodioden B1, B2, B3, B4 und B5, die ebenfalls an unterschiedlichen Höhenpositionen senkrecht zu der Förderstrecke (130) gruppiert sind. A1 und B1 bilden ein Paar und sind in derselben Höhe angeordnet. Entsprechend sind jedes Paar aus Leuchtdioden A2, A3, A4 und A5 und Fotodioden B2, B3, B4 und B5 in derselben Höhe angeordnet.

Durch das Paar aus A1 und B1 wird Information über einen Probenbehälter in der Höhe (dem Niveau) 1 zu jedem Halteloch erhalten. Durch die Paare aus Leuchtdioden A2, A3, A4 und A5 und Fotodioden B2, B3, B4 und B5 werden außerdem Informationen über den Probenbehälter jeweils in den Höhen 2, 3, 4 und 5 erhalten.

Der Behältertyp-Unterscheidungsteil (146) unterscheidet basierend auf der Information über den Probenbehälter in den Höhen 1, 2, 3, 4 und 5, die durch die Paare aus Leuchtdioden A1, A2, A3, A4 und A5 und Fotodioden B1, B2, B3, B4 und B5 erhalten wird, den Typ eines jeden in dem auf der Förderstrecke (130) geförderten Ständer (20) gehaltenen Probenbehälters.

Fig. 5A ist eine vereinfachte Darstellung eines Haltezustands eines Reagenzglases (16b), eines Reagenzglases (16a), eines Reagenzglases (16d), eines auf einem Behälterhöheneinstelladapter (30) gehaltenen Reagenzglases (16c) und eines Kleinmengenmeßbehälters (14) im Ständer (20). Das in Fig. 4 gezeigte Verhältnis zwischen den Detektionshöhen und jedem Probenbehälter ist auch in Fig. 5A gezeigt. Außerdem zeigt Fig. 5B Ausgangssignale, die vom Lichtempfangsteil des Behälterunterscheidungsteils (146) bezüglich des in Fig. 5A gezeigten, gehaltenen Probenbehälter ausgegeben werden.

Die Höhen 1 und 2 sind so festgelegt, daß das Vorhandensein eines Probenbehälters in zwei Höhen über der obersten Höhe des Ständers (20) detektiert wird. Die Höhen 3 bis 5 sind so festgelegt, daß das Vorhandensein oder der Typ von Probenbehälter in dem Ständer (20) und der Höheneinstelladapter (30) detektiert wird.

Im Folgenden wird ein Verfahren zum Unterscheiden eines Typs oder einer Form jedes Probenbehälters erläutert.

Zunächst wird das Unterscheiden des Reagenzglases (16b) erläutert.

Da, was das im Ständer (20) gehaltene Reagenzglas (16b) angeht, von den Leuchtdioden A3 bis A5 emittiertes Licht durch das Reagenzglas (16b) in den Höhen 3 bis 5 abgefangen wird, bleiben die Werte von Ausgangssignalen der Fotodioden B3 bis B5 "0". Andererseits geben die Werte von Ausgangssignalen der Fotodioden B1 und B2 in den Höhen 1 und 2 nur "0" an, während sich das Reagenzglas (16b) zwischen den Leuchtdioden A1 und A2 sowie den Fotodioden B1 und B2 befindet, andernfalls bleiben die Werte der Ausgangssignale "1". Da die Fördergeschwindigkeit des Ständers (20) konstant ist, ist der Zeitraum T1, währenddessen von der Leuchtdiode A1 emittiertes Licht durch das sich vor der Unterscheidungseinheit (140) bewegende Reagenzglas (16b) abgefangen wird und der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B1 "0" ist, proportional zu einem Außendurchmesser des Reagenzglases (16b).

Als Nächstes wird das Unterscheiden des Reagenzglases (16a) erläutert.

Da, was das im Ständer (20) gehaltene Reagenzglas (16a) angeht, von den Leuchtdioden A3 bis A5 emittiertes Licht in den Höhen 3 bis 5 durch das Reagenzglas (16a) abgefangen wird, bleiben die Werte von Ausgangssignalen der Fotodioden B3 bis B5 "0". Andererseits geben die Werte von Ausgangssignalen der Fotodioden B1 und B2 in den Höhen 1 und 2 nur "0" an, während sich das Reagenzglas (16a) zwischen den Leuchtdioden A1 und A2 und den Fotodioden B1 und B2 befindet, andernfalls bleiben die Werte der Ausgangssignale "1". Der Zeitraum T2, währenddessen von der Leuchtdiode A1 emittiertes Licht durch das Reagenzglas (16a) abgefangen wird und der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B1 "0" ist, ist jedoch länger als der Zeitraum T1. Deshalb kann, obwohl ein Änderungsmuster der Werte von Ausgangssignalen der Fotodioden B1 bis B5 für das Reagenzglas (16a) dasselbe wie das für das Reagenzglas (16b) ist, das Reagenzglas (16a) vom Reagenzglas (16b) unterschieden werden, indem der Unterschied zwischen den Zeiträumen T1 und T2, während derer die Pegel von Ausgangssignalen der Fotodioden B1 und B2 "0" angeben, detektiert wird.

Außerdem wird das Unterscheiden des Reagenzglases (16d) erläutert. Da, was das im Ständer (20) gehaltene Reagenzglas (16d) anbelangt, von den Leuchtdioden A3 bis A5 emittiertes Licht durch das Reagenzglas (16d) abgefangen wird, bleiben die Werte von Ausgangssignalen der Fotodioden B3 bis B5 in den Höhen 3 bis 5 "0". In der Höhe 1 bleibt der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B1 "1". Andererseits gibt der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B1 in der Höhe 1 nur "0" an, während sich das Reagenzglas (16d) zwischen der Leuchtdiode A1 und der Fotodiode B1 befindet, andernfalls bleibt der Wert des Ausgangssignals "1". Der Zeitraum, währenddessen von der Leuchtdiode A2 emittiertes Licht durch das Reagenzglas (16d) abgefangen wird, und der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B2 "0" ist, ist T1. Obwohl ein Änderungsmuster des Werts eines Ausgangssignals der Fotodiode B2 für das Reagenzglas (16b) dasselbe wie das für das Reagenzglas (16d) ist, kann das Reagenzglas (16b) vom Reagenzglas (16c) basierend auf den detektierten Änderungsmustern von Ausgangssignalen der Fotodiode B1 für die beiden Reagenzgläser unterschieden werden, das heißt, nur das Änderungsmuster für das Reagenzglas (16b) in der Höhe 1 gibt während des Zeitraums T1 einen Pegel von "0" an.

Außerdem wird das Unterscheiden des auf dem Behälterhöhen-einstelladapter (30) gehaltenen Reagenzglases (16c) erläutert. Was das im Ständer (20) gehaltene Reagenzglas (16c) anbelangt, geben die Werte von Ausgangssignalen der Fotodioden B1 und B2 in den Höhen 1 und 2 nur "0" an, während sich das Reagenzglas (16c) zwischen den Leuchtdioden A1 und A2 sowie den Fotodioden B1 und B2 befindet, andernfalls bleiben die Werte der Ausgangssignale "1". Da das emittierte Licht in der Höhe 3 durch das Reagenzglas (16c) abgefangen wird, ist der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B3 "0". Obwohl das emittierte Licht in den Höhen 4 und 5 durch den Behälterhöhen-einstelladapter (30) abgefangen wird, gibt der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B4 während des Zeitraums T3 "1" an, da das von der Leuchtdiode A4 emittierte Licht durch das Adapterunterscheidungsloch (32a) gelangt. Deshalb kann der Typ des verwendeten Adapters (30) basierend auf dem detektierten Ausgangssignal der Fotodiode B4, bestimmt werden, und das Reagenzglas (16c) kann, basierend auf dem detektierten Zeitraum T2 des Werts "0" in Ausgangssignalen der Fotodioden B1 und B2, ebenfalls unterschieden werden.

Als letztes wird das Unterscheiden des Kleinstmengenmeßbehälters (14) erläutert. Was den im Ständer (20) gehaltenen Kleinstmengenmeßbehälter (14) anbelangt, bleibt der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B1 in der Höhe 1 "0". Andererseits bleibt der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B2 in der Höhe 2 "1". Andererseits gibt der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B2 in der Höhe 2 nur "0" an, während sich der Kleinstmengenmeßbehälter (14) zwischen der Leuchtdiode A2 und der Fotodiode B2 befindet, andernfalls bleibt der Pegel des Ausgangssignals "1". Da das von der Leuchtdiode A3 emittierte Licht in der Höhe 3 durch den Kleinstmengenmeßbehälter (14) abgefangen wird, bleibt der Wert eines Ausgangssignals der Fotodiode B3 "0". Da das emittierte Licht in den Höhen 4 und 5 nicht durch den Behälter (14) abgefangen wird, geben die Werte von Ausgangssignalen der Fotodioden B4 und B5 "0" an, während das emittierte Licht durch den dem Behälter (14) entsprechenden Spalt (22), der am Ständer (20) geformt ist, gelangt. Der reguläre Behälter (12) und der Kleinstmengenmeßbehälter (14) werden von anderen Typen von Probenbehältern durch Detektieren von Ausgangssignalen mit dem Pegel "1" der Fotodioden B4 und B5 während des Zeitraums T5 unterschieden. Der Kleinstmengenmeßbehälter (14) kann basierend auf dem Unterschied zwischen beiden Zeiträumen mit Pegel "0" in den Ausgangssignalen der Fotodiode B2 für die Behälter (14) und (12) vom regulären Behälter (12) unterschieden werden.

Wie oben erwähnt, kann in der in Fig. 4 und Fig. 5A und 5B gezeigten Ausführungsform durch den Steuerteil (120) ein Typ jedes Behälters basierend auf der Kombination von "1/0" Mustern in Zeitreihen von Ausgangssignalen der Fotodioden B1 bis B5 unterschieden werden.

Die Information über die Außendurchmesser in den vorbestimmten Detektionshöhen, für jeden Probenbehälter die durch den Behältertyp-Unterscheidungsteil (146) detektierten Außendurchmesser, wird an den Steuerteil (120) gesendet. Ein Speicher im Steuerteil (120) speichert Beziehungen zwischen der Information über die Außendurchmesser in den vorbestimmten Detektionshöhen und die Zeiträume von Pegeln "1" oder "0" in Ausgangssignalen in den entsprechenden Detektionshöhen vom Lichtempfangsteil (146b) für jeden Behältertyp im Voraus als Tabelle.

Durch Untersuchen der Entsprechung zwischen der detektierten Information und der gespeicherten Information hinsichtlich des zu unterscheidenden Probenbehälters kann der Steuerteil (120) ferner den Typ des unterschiedenen Probenbehälters bestätigen.

Der Steuerteil bestimmt außerdem, welche Einheit von den ersten und zweiten Analysiereinheiten einen für den unterschiedenen Typ jedes Probenbehälters geeigneten Pipettiermechanismus enthält, und bringt durch Bewegen der Förderstrecke (130) den den Probenbehälter haltenden Ständer (20) zu der als geeignet zu bestimmenden Analysiereinheit, so daß eine Probe im Probenbehälter durch den geeigneten Pipettiermechanismus pipettiert wird. Was zum Beispiel die in Fig. 5A gezeigten Reagenzgläser (16a) und (16c) anbelangt, wird die Probe im Behälter durch den Probenpipettiermechanismus (152) an der Probenpipettierposition (154) pipettiert, wenn jeder dieser Behälter zu der ersten Analysiereinheit gefördert wird. Andererseits wird, was die Reagenzgläser (16b) und (16d) und den in Fig. 5A gezeigten Kleinstmengenmeßbehälter (14) anbelangt, die Probe im Behälter durch den Probenpipettiermechanismus (162) an der Probenpipettierposition (164) pipettiert, wenn jeder dieser Behälter zu der zweiten Analysiereinheit gefördert wird.

Obwohl in der obigen Ausführungsform das Unterscheiden von fünf Typen von Probenbehältern durch Verwenden der fünf Lichtsensoren aus Dioden erläutert wird, ist die Anzahl von Typen von Probenbehältern nicht auf fünf beschränkt, und die Anzahl von Typen von Probenbehältern kann durch Ändern der Anzahl von Lichtsensoren, was der Detektionsauflösung in der Höhenrichtung entspricht, die für die Anzahl von Typen von Probenbehältern erforderlich ist, und einer Halteweise von Probenbehältern im Ständer (20) verändert werden.

Außerdem wird in der obigen Ausführungsform der Außendurchmesser oder die Breite jedes Probenbehäl-

ters durch Verwenden der Beziehung zwischen der Bewegungsgeschwindigkeit der Förderstrecke (130) und den zeitlichen Änderungen von Ausgangssignalen der eindimensionalen Lichtsensoranordnung detektiert. Der Außendurchmesser oder die Breite jedes Probenbehälters kann jedoch durch Vorsehen einer zweidimensionalen Lichtsensoranordnung auch ohne Bewegen des Probenbehälters detektiert werden.

Die Detektion des Vorhandenseins und die Unterscheidung des Typs eines Behälterhöhen-einstelladapters (30) kann, wie in Fig. 3 gezeigt, durch Formen eines oder mehrerer Adapterunterscheidungsklöcher (32), die zu Lichtwegen im Adapter (30) werden, realisiert werden.

Der Steuerteil (120) steuert die Förderstrecke (130), um im Ständer (20) gehaltene Probenbehälter zur ersten Analysiereinheit (150) oder zur zweiten Analysiereinheit (160) zu bewegen, und steuert den Pipettierprozeß einer Probe in jedem Probenbehälter. Für den Fall des Pipettierens einer in einem Probenbehälter enthaltenen Probe in der ersten Analysiereinheit wird der Ständer (20), wie durch eine Pfeilmarkierung C gezeigt, bewegt und vor der Analysiereinheit (150) angehalten, weiter zur Position des Pipettiermechanismus (152) bewegt, und die Probe im Probenbehälter wird durch den Probenpipettiermechanismus (152) pipettiert. Nachdem das Pipettieren der Probe beendet ist, wird der Ständer (20), wie durch eine Pfeilmarkierung D gezeigt, bewegt und wieder durch die Förderstrecke (130) gefördert. Für den Fall, daß eine in einem Probenbehälter enthaltene Probe nicht in der ersten Analysiereinheit (150) pipettiert wird, gelangt der Ständer (20) an der Vorderseite der ersten Analysiereinheit (150) vorbei und wird zur Position der zweiten Analysiereinheit (160) bewegt. Die Bewegung des Ständers (20) in der Analysiereinheit (160) ähnelt der in der Analysiereinheit (150).

Die erste Analysiereinheit (150) ist zum Beispiel eine Analysiereinheit eines zur Analyse vieler Proben geeigneten Typs, in der vier Pipettierspitzen bereitgestellt sind, um so gleichzeitig vier Proben zu pipettieren. Die Analysiereinheit (150) von dem obigen Typ wird dazu verwendet, Blutserum oder Urin zu pipettieren und allgemeine Analysegegenstände wie beispielsweise Blutzucker, GOT, GPT, TP usw. zu analysieren.

Die zweite Analysiereinheit (160) ist zum Beispiel eine Analysiereinheit von einem für das Analysieren von Analysegegenständen niedriger Frequenz, zum Beispiel durch Verwenden eines immunonephelometrischen Analyseverfahrens analysierte Gegenstände, geeigneten Typ.

Nachdem der Pipettierprozeß der Probe in den Behältern beendet ist, wird der Ständer (20), in dem die Probenbehälter gehalten werden, durch die Förderstrecke (130) zum Behältersammelteil (170) befördert, und der Analysierprozeß für den Ständer (20) ist abgeschlossen.

Obwohl keine Details eines in den Analysiereinheiten ausgeführten Probenanalysierverfahrens erläutert werden, kann ein herkömmliches Analysierverfahren auf den Probenanalysierprozeß angewendet werden.

Im Folgenden wird ein anderes Verfahren zum Unterscheiden des Typs eines Probenbehälters erläutert.

Bei diesem Verfahren wird eine Vielzahl von ausschließlich für jeweilige Typen von Probenbehältern vorgesehenen Ständern vorbereitet. Zum Beispiel werden ein Ständer, in dem fünf Reagenzgläser (16a) mit einem Außendurchmesser von 16 mm gehalten werden, ein Ständer, in dem fünf Reagenzgläser (16b) mit einem Außendurchmesser von 13 mm gehalten werden, ein Ständer mit Behälterhöhen-einstelladaptern, in dem fünf Reagenzgläser (16c) mit einem Außendurchmesser von 16 mm gehalten werden, ein Ständer mit Behälterhöhen-einstelladaptern, in dem fünf Reagenzgläser (16d) mit einem Außendurchmesser von 13 mm gehalten werden, und so weiter vorbereitet. Ein Bediener muß deshalb nur jeden Probenbehälter an einen ausschließlich für einen Typ von Probenbehälter vorgesehenen Ständer halten.

Außerdem werden in dem an jeder Art von Ständer befestigten Strichcodeetikett (24) die Ständernummer und Information über Typ, Außendurchmesser, Länge, usw. eines Probenbehälters, den der Ständer aufnehmen kann, beschrieben.

Falls Information über den Außendurchmesser oder die Breite eines Probenbehälters in dem an einem Ständer befestigten Strichcodeetikett (24) beschrieben ist, liest die Unterscheidungseinheit (140) die Ständernummer und die Information über den Außendurchmesser von Probenbehältern mit einem Strichcodeleser (142) und detektiert die Höhe jedes in dem Ständer gehaltenen Probenbehälters, wobei der Behältertyp-Unterscheidungsteil (146) einen optischen Detektor aufweist, der in Fig. 4 gezeigt ist. In einem im Steuerteil (120) bereitgestellten Speicher befindet sich eine Referenztabelle, in der jeder Typ von Probenbehälter mit Information über Außendurchmesser, Länge, Vorhandensein eines Behälterhöhenadapters, usw. verknüpft ist. Der Steuerteil (120) bestimmt durch Vergleichen der Information über einen Außendurchmesser des Probenbehälters, die durch den Strichcodeleser (142) vom Strichcodeetikett (24) gelesen wird, und der Information über die Länge des Probenbehälters mit der in der Referenztabelle beschriebenen Information den Typ eines zu unterscheidenden Probenbehälters. Die Arbeitsweise jedes im Ständer (20) gehaltenen Probenbehälters ist dieselbe wie die in der vorherigen Ausführungsform erläuterte.

Es ist darüber hinaus möglich, den Typ eines Probenbehälters anhand der Ständernummer, die in dem am Ständer befestigten Strichcodeetikett (24) beschrieben ist, zu unterscheiden. Zum Beispiel ist die Ständernummer "0001—1000" jedem ausschließlich für ein Reagenzglas (16a) mit einem Außendurchmesser von 16 mm und einer Länge von 100 mm vorgesehenen Ständer zugeordnet, die Ständernummer "1001—2000" ist jedem ausschließlich für ein Reagenzglas (16b) mit einem Außendurchmesser von 13 mm und einer Länge von 100 mm vorgesehenen Ständer zugeordnet, die Ständernummer "2001—3000" ist jedem ausschließlich für ein Reagenzglas (16c) mit einem Außendurchmesser von 16 mm und einer Länge von 75 mm vorgesehenen Ständer zugeordnet, die Ständernummer "3001—4000" ist jedem ausschließlich für ein Reagenzglas (16d) mit einem Außendurchmesser von 13 mm und einer Länge von 75 mm vorgesehenen Ständer zugeordnet, die Ständernummer "4001—5000" ist jedem ausschließlich für ein Reagenzglas (16c) mit einem Außendurchmesser von 16 mm und einer Länge von 75 mm vorgesehenen Ständer mit Höhen-einstelladapter zugeordnet, und die Ständernummer "5001—6000" jedem ausschließlich für ein Reagenzglas (16d) mit einem Außendurchmesser von 13 mm und einer Länge von 75 mm vorgesehenen Ständer mit Behälterhöhen-einstelladapter zugeordnet. Der Typ eines Probenbehälters kann somit auch durch Lesen der Ständernummer auf dem an einem Ständer befestigten Strichcode-

tikett (24) unterschieden werden.

Im Folgenden wird ferner ein weiteres Verfahren zum Unterscheiden des Typs eines Probenbehälters erläutert.

Bei diesem Verfahren wird durch Schreiben von Information über Typ oder Form eines Probenbehälters auf ein im voraus am Probenbehälter befestigtes Behälter-Strichcodeetikett (18) der Typ eines Probenbehälters durch Lesen der Information über Typ oder Form auf dem Strichcodeetikett (18) unterschieden. Das bedeutet, daß die Information für den Fall eines 13-stelligen Strichcodeetiketts (18) in zwei Stellen des 13-stelligen Codes im Codeetikett (18) codiert ist. Zum Beispiel bezeichnet der Inhalt "10" der zwei Stellen ein Reagenzglas (16a) mit einem Außendurchmesser von 16 mm und einer Länge von 100 mm, der Inhalt "20" bezeichnet ein Reagenzglas (16b) mit einem Außendurchmesser von 13 mm und einer Länge von 100 mm, der Inhalt "30" bezeichnet ein Reagenzglas (16c) mit einem Außendurchmesser von 16 mm und einer Länge von 75 mm, der Inhalt "40" bezeichnet ein Reagenzglas (16d) mit einem Außendurchmesser von 13 mm und einer Länge von 75 mm, der Inhalt "50" bezeichnet einen regulären Behälter (12) und der Inhalt "60" bezeichnet einen Kleinmengenmeßbehälter (14). Somit ist es auch möglich, den Typ eines Probenbehälters durch Lesen des Behälter-Strichcodes mit einem Behälter-Strichcodeleseteil (144) zu unterscheiden.

Im Folgenden wird ferner ein weiteres Verfahren zum Unterscheiden des Typs eines Probenbehälters erläutert.

Bei diesem Verfahren wird der Typ eines Probenbehälters durch Verwenden von Analysegegenständen einer Probe in einem Probenbehälter unterschieden. Das bedeutet, daß Information über eine Probe durch den Behälter-Strichcodeleseteil (144) von dem an einem Probenbehälter befestigten Behälter-Strichcodeetikett (18) gelesen wird. Die Proben-ID ist im Behälter-Strichcodeetikett (18) beschrieben. Zu jeder Proben-ID gehörende Analysegegenstände werden im voraus im Speicher des Steuerteils (120) gespeichert. Durch Vergleichen der gelesenen Proben-ID mit den gespeicherten Proben-IDs können Analysegegenstände für jede Probe spezifiziert werden. Zum Beispiel wird die Beziehung zwischen jedem Typ von Probenbehälter und Blutserum eigenen Analysegegenständen, Urin eigenen Analysegegenständen, Immunsustanzen eigenen Analysegegenständen, usw. im Speicher des Steuerteils (120) gespeichert. Der Steuerteil (120) kann somit den Typ eines Probenbehälters basierend auf den gespeicherten Beziehungen zwischen Analysegegenständen und jeder Proben-ID sowie der durch den Behälter-Strichcodeleseteil (144) gelesenen Proben-ID unterscheiden.

Im Folgenden wird ferner ein weiteres Verfahren zum Unterscheiden des Typs eines Probenbehälters erläutert.

Bei diesem Verfahren wird ein Typ oder eine Form eines zu verwendenden Probenbehälters im voraus jeder Probenklasse zugeteilt, und durch Lesen der Klasse einer zu analysierenden Probe, die in dem an einem Probenbehälter befestigten Behälter-Strichcodeetikett (18) beschrieben ist, mit einem Strichcodeleser wird der Typ eines Probenbehälters unterschieden. Information über die Klasse einer zu analysierenden Probe wird auf dem Behälter-Strichcodeetikett (18) durch den Behälter-Strichcodeleseteil (144) gelesen. Als Information über die Klasse einer Probe werden Probenarten wie beispielsweise Blutserum, Blutplasma, Urin, cerebrospinale Flüssigkeit, usw., Probenverarbeitungsstadien wie beispielsweise eine Vorverarbeitung (Fraktionsprozeß von HDL-Cholesterin) und so weiter) behandelt. Andererseits wird Information über den Typ eines zu verwendenden Probenbehälters, die jeder Probenklasse zugeteilt ist, im Speicher des Steuerteils (120) im voraus gespeichert, und durch Vergleichen der gelesenen Klasseninformation über eine zu analysierende Probe mit der gespeicherten Klasseninformation kann der Typ eines die Probe enthaltenden Behälters unterschieden werden.

Außerdem ist Information über den Typ eines Probenbehälters, zum Beispiel ein Einsatzgebiet jedes Probenbehälters, wie "Behälter für Blutserum", "Behälter für Urin", "Behälter für Blutzucker", usw. lesbar direkt auf jeden Probenbehälter gedruckt, und durch Lesen der gedruckten Information zusammen mit der Etikettinformation über eine Probe im Probenbehälter durch eine Leseeinrichtung wie beispielsweise eine Strichcode-Lesevorrichtung, kann die gelesene Information über einen Probenbehälter ebenfalls dazu verwendet werden, den Typ eines Probenbehälters zu unterscheiden. Da jeder Typ von Probenbehälter im allgemeinen in Beziehung zu Analysegegenständen in jedem Analysiersystem steht, kann jedes Analysiersystem die Beziehung zwischen dem unterschiedenen Typ eines Probenbehälters und dem Typ entsprechenden Analysegegenständen bestätigen, was eine fälschliche Anwendung eines Probenbehälters auf eine im Analysiersystem zu analysierende Probe verhindern kann.

Falls die Information über den Typ eines Probenbehälters nicht am Probenbehälter befestigt oder darauf gedruckt werden kann, kann die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, einen Behälterhöheninstelladapter für den Probenbehälter zur Angabe von Information über den Typ eines Probenbehälters auf einer Oberfläche des Adapters zu verwenden.

Falls außerdem der unterschiedene Typ oder die Form eines Probenbehälters nicht in einer Liste von Typen von Probenbehältern, die im vorliegenden Ständer gehalten werden dürfen, gefunden wird, wobei die Liste im Speicher des Steuerteils (120) gespeichert wird, wird die irrtümliche Durchführung des Pipettierprozesses verhindert, indem der Pipettiermechanismus so gesteuert wird, daß er keine Pipettiervorgänge ausführt. Werden Pipettiervorgänge durch den Steuerteil (120) untersagt, wird für den Bediener ein Alarm erzeugt, der das Auftreten eines fälschlichen Haltens des Probenbehälters im Ständer angibt.

Nun ist es im Pipettierprozeß durch Einstellen des Betriebsbereichs des Pipettiermechanismus und des Suchbereichs der Flüssigkeitsoberfläche einer Probe entsprechend jedem Typ von Probenbehälter möglich, den Pipettierprozeß genauer und sicherer zu steuern. Das bedeutet, daß ein Pipettiermechanismus im allgemeinen einen Flüssigkeitsoberflächendetektor am oberen Teil einer Pipettierspitze enthält, und nach dem Detektieren der Flüssigkeitsoberfläche der Probe durch Verwenden des Flüssigkeitsoberflächendetektors Pipettiervorgänge einer Probe startet. Falls jedoch die Pipettiervorgänge ungeachtet dessen, daß das Ende der Pipettierspitze die Flüssigkeitsoberfläche nicht erreicht, durch Störsignale usw. gestartet werden, dann wird die Probe nicht

pipettiert und Analyseergebnisse geben "0" an. In einer solchen Situation besteht deshalb die Möglichkeit, daß manche Analysegegenstände irrtümlich für normal gehalten werden. Um einen derartigen Fehler zu verhindern, werden zum Beispiel der Betriebsbereich des Pipettiermechanismus und der Bereich der Suche nach der Flüssigkeitsoberfläche für die Reagenzgläser (16a) und (16b) anders als die Bereiche für die Reagenzgläser (16c) und (16d) eingestellt. Der Steuerteil (120) steuert somit derart, daß er den Pipettiermechanismus innerhalb der im voraus eingestellten Bereiche, entsprechend dem unterschiedenen Typ eines Probenbehälters, betreibt, was den oben erwähnten Fehler im Pipettierprozeß verhindern kann.

Wie oben erwähnt, muß ein Bediener bei der in Fig. 1 gezeigten Analysiervorrichtung lediglich Probenständer in die Ständerzuführungseinheit laden und danach werden die Unterscheidung des Typs jedes Probenbehälters und das Pipettieren und Analysieren jeder Probe automatisch durchgeführt. Deshalb kann, auch wenn erforderlich ist, daß in einer Analysiervorrichtung unterschiedliche Typen von Probenbehältern gefördert werden, eine automatische Untersuchung von Proben durch Einsatz der in Fig. 1 gezeigten automatischen Analysiervorrichtung der vorliegenden Erfindung einfach realisiert werden.

Details über das zweite Merkmal der vorliegenden Erfindung werden mit einer in Fig. 6 bis Fig. 7 gezeigten Ausführungsform erläutert.

Fig. 6 zeigt den Aufbau einer Analysiervorrichtung für flüssige Proben in einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In der Analysiervorrichtung (200) sind Probenbehälter (10) revolverartig auf einem Probenbehälterhalter (210) angeordnet. In der Figur können elf Probenbehälter (10) auf dem Probenbehälterhalter gehalten werden. Als erstes rotiert ein Steuerteil (220) den Probenbehälterhalter (210), um einen zu untersuchenden Probenbehälter zu der Position X eines Proben-Strichcodeleseteils (230) zu bewegen.

Der Proben-Strichcodeleseteil (230) liest an der Position X in einem am Probenbehälter (10) befestigten Proben-Strichcodeetikett enthaltene Information. Die gelesene Information, die Information über einen Typ oder eine Form des Probenbehälters (10) enthält, wird an den Steuerteil (220) gesendet. In dieser Ausführungsform wird die Information über Typ oder Form jedes Probenbehälters (10) im voraus in die in dem am Probenbehälter (10) befestigten Proben-Strichcodeetikett enthaltene Information geschrieben. Die größte Höhe jedes Probenbehälters (10) wird auf der vorbestimmten Höhe gehalten, die dem Typ eines Probenbehälters auf dem Probenbehälterhalter (210) entspricht.

Außerdem sind auf einem Drehtisch (240) als Spitzenstück-Zuführeinrichtung jeweils zwei Arten von Spitzenstücken (242) und (244) vorbereitet. Jeweilige Formen der Spitzenstücke (242) und (244) werden später mit Bezug auf Fig. 7A und Fig. 7B beschrieben.

Der Steuerteil (220) bewegt einen Probenpipettiermechanismus (250) basierend auf der gelesenen Information über den Typ eines Probenbehälters (10) zu einem Spitzenverbindungsart zum Auswählen und Verbinden eines Spitzenstücks von dem aus den zwei Typen von Spitzenstücken (242) und (244) ausgewählten Typ, der dem unterschiedenen Typ des Probenbehälters (10) entspricht, mit einem Probenpipettiermechanismus (250). Das ausgewählte Spitzenstück wird im Probenpipettiermechanismus (250) mit einem an der Oberseite einer Pipettenspitze bereitgestellten Verbindungsteil verbunden.

Details der Spitze des Probenpipettiermechanismus (250) und der Spitzenstücke (242) und (244) werden später mit Bezug auf Fig. 7A und Fig. 7B erläutert.

Wie in Fig. 7A und Fig. 7B gezeigt, besitzt ein Spitzenstück (252) einen Verbindungsteil (252A) mit großem Durchmesser und einen Verbindungsteil (252B) mit kleinem Durchmesser, der am Ende des Verbindungsteils (252A) bereitgestellt ist.

Am Verbindungsteil (252B), wie in Fig. 7A gezeigt, wird das kurze Spitzenstück (242) mit kleinem Durchmesser angebracht. Das Spitzenstück (242) wird, wie in der Figur gezeigt, dazu verwendet, eine Probe in einem regulären Behälter (12) zu pipettieren.

Außerdem wird das lange Spitzenstück (244) mit großem Durchmesser, wie in Fig. 7B gezeigt, am Verbindungsteil (252A) angebracht. Das Spitzenstück (244) wird, wie in der Figur gezeigt, dazu verwendet, eine Probe im Reagenzglas (16b) zu pipettieren.

Wiederum wird die Arbeitsweise der Analysiervorrichtung (200) erläutert. Der Probenpipettiermechanismus (250), mit dem ein Spitzenstück (242) oder ein Spitzenstück (244) verbunden ist, wird durch den Steuerteil (220) so gesteuert, daß er sich zu einer auf dem Probenbehälterhalter (210) festgelegten Probenpipettierposition Y bewegt. Außerdem bewegt der Steuerteil (220) durch Antreiben des Probenbehälterhalters (210) den Probenbehälter, in dem eine Probe zu pipettieren ist, von der Position X des Proben-Strichcodeleseteils (230) zur Probenpipettierposition Y, und betätigt den Probenpipettiermechanismus (250), um die vorbestimmte Menge der in dem Probenbehälter (10) enthaltenen Probe in das Spitzenstück zu pipettieren.

Auf einem Reaktionstisch (260) sind eine Vielzahl von Reaktionsbehältern revolverartig angeordnet. In dieser in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform wird der Probenpipettiermechanismus (250) durch den Steuerteil (220) so gesteuert, daß er sich zu einer Probenabgabeposition Z bewegt und die pipettierte Probe in einen Reaktionsbehälter (262) abgibt. Nach dem Pipettieren und Abgeben der Probe wird das Spitzenstück jedesmal durch Abtrennen des Spitzenstücks von der Spitze (252) und Werfen in ein Loch für Abfall (254) verworfen.

Außerdem ist eine Vielzahl von Reagenzbehältern auf einem Reagenzienhahndrehtisch (270) revolverartig angeordnet. In dieser in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform sind auf dem Drehtisch (270) acht Reagenzbehälter (272) angeordnet.

Der Steuerteil (220) betreibt den Reagenzienhahndrehtisch (270) basierend auf den Analysegegenständen der Probe, die durch den Proben-Strichcodeleseteil (230) gelesen wurden, um so einen den gelesenen Analysegegenständen entsprechenden Reagenzbehälter (272) zu einer Reagenzpipettierposition R zu bewegen. Ein Reagenzpipettierer (280) pipettiert ein Reagenz im Reagenzbehälter (272) und gibt das pipettierte Reagenz in den Reaktionsbehälter (262) ab. Von da an beginnt die chemische Reaktion der Probe und des Reagenzes. Die

Ergebnisse der chemischen Reaktionen werden durch einen Meßteil (290) optisch gemessen und die Ergebnisse für die für die Probe zu analysierenden Analysegegenstände werden quantitativ erhalten.

Wie oben erläutert, läßt sich durch Anwenden der Analysiervorrichtung in dieser Ausführungsform leicht realisieren, daß eine zu analysierende Probe durch Verwenden eines für einen die Probe enthaltenden Typ von Probenbehälter passenden Spitzenstücks pipettiert werden kann, da es möglich ist, durch Unterscheiden von Typ oder Form eines Probenbehälters basierend auf durch den Proben-Strichcodeleseteil (230) gelesener Information, und durch Auswählen eines von Spitzenstücken unterschiedlicher Größen und Anbringen von diesem an der Pipettierspitze basierend auf der Information über den unterschiedenen Typ des Probenbehälters, ein dem Typ eines Probenbehälters entsprechendes Spitzenstück auszuwählen.

Patentansprüche

1. Analysiervorrichtung, die wenigstens einen Probenbehälter (10), in dem eine zu analysierende Probe enthalten ist, befördert, die Probe in dem Probenbehälter (10) pipettiert und die pipettierte Probe in einen anderen Behälter abgibt, und die pipettierte und abgegebene Probe analysiert, wobei die Analysiervorrichtung umfaßt:
eine Unterscheidungsvorrichtung (140) zum Unterscheiden eines Typs jedes an einer Unterscheidungsposition platzierten Probenbehälters (10);
eine Vielzahl von Typen von Probenpipettiereinrichtungen (152, 162) mit unterschiedlichen Größen und/oder unterschiedlicher Anzahl von Spitzenstücken;
eine Fördereinrichtung (130) zum Fördern des Probenbehälters (10), dessen Typ durch die Unterscheidungseinrichtung (140) unterschieden wird; und
eine Steuereinrichtung (120) zum Steuern der Fördereinrichtung (130), so daß, nachdem der Typ des Probenbehälters (10) unterschieden wurde, der Probenbehälter (10) zu einer Position einer der Probenpipettiereinrichtungen (152, 162) bewegt wird, wobei diese eine zum Pipettieren der in dem Probenbehälter (10), dessen Typ unterschieden wurde, enthaltenen Probe geeignet ist.
2. Analysiervorrichtung nach Anspruch 1, die ferner eine Vielzahl von Analysiereinheiten (150, 160) enthält, die entlang einer in der Fördereinrichtung (130) bereitgestellten Förderstrecke installiert sind, worin jede Analysiereinheit (150, 160) wenigstens eine von den mehreren Typen von Probenpipettiereinrichtungen (152, 162) enthält.
3. Analysiervorrichtung nach Anspruch 2, die ferner eine Ständerzuführeinheit (110) und eine Markierungsleseereinheit (142, 144) zum Lesen von auf einer Oberfläche von wenigstens einem von Ständer (20) und Probenbehälter (10) angegebenen Markierungen enthält, worin die Markierungsleseereinheit (142, 144) zwischen der Ständerzuführeinheit (110) und einem Bereich der Analysiereinheiten (150, 160) angeordnet ist, wenigstens ein Probenbehälter (10) in jedem in die Ständerzuführeinheit (110) geladenen Probenständer (20) gehalten und durch die Förderstrecke (130) gefördert wird, und die Markierungsleseereinheit (142, 144) in der Unterscheidungseinrichtung (140) bereitgestellt ist.
4. Analysiervorrichtung nach Anspruch 1, worin die Unterscheidungseinrichtung (140) Information über die Höhe eines Probenbehälters (10), dessen Typ zu unterscheiden ist, unterscheidet.
5. Analysiervorrichtung nach Anspruch 4, die ferner Probenständer (20) enthält, von denen jeder eine Vielzahl von Probenbehältern (10) aufnehmen kann, worin die Unterscheidungseinrichtung (140) eine optische Detektionseinrichtung (146) zum optischen Detektieren von Information über die Höhe jedes in einem der Probenständer (20) gehaltenen Probenbehälters (10) enthält.
6. Analysiervorrichtung nach Anspruch 5, worin die Unterscheidungseinrichtung (140) eine Markierungsleseereinrichtung (142) zum Lesen von Information über die Breite eines Probenbehälters (10), die in auf einer Oberfläche des Probenständers (20) vorhandenen Markierungen im voraus beschrieben wird, enthält, und die Steuereinrichtung (120) einen Typ des zu unterscheidenden Probenbehälters (10) basierend auf der Information über die Breite des Probenbehälters (10), die durch die Markierungsleseereinrichtung (142) gelesen wird, und der Information über die Höhe des Probenbehälters (10), die durch die optische Detektionseinrichtung (146) detektiert wird, bestimmt.
7. Analysiervorrichtung nach Anspruch 4, worin die Unterscheidungseinrichtung (140) ferner Information über die Breite des Probenbehälters (10), dessen Typ zu unterscheiden ist, detektiert.
8. Analysiervorrichtung nach Anspruch 7, worin die Breite des Probenbehälters (10), dessen Typ zu unterscheiden ist, basierend auf einer durch die optische Detektionseinrichtung (146) detektierten Zeitdauer, während der ein in der optischen Detektionseinrichtung (146) emittierter Lichtstrahl durch den Probenbehälter (10), der bewegt wird, abgefangen wird, bestimmt wird.
9. Analysiervorrichtung nach Anspruch 1, worin die Unterscheidungseinrichtung (140) ferner eine Codemarkierungs-Leseereinrichtung (144) zum Lesen von im voraus auf einer Oberfläche eines Probenbehälters (10) angegebenen Codemarkierungen enthält, wobei die Codemarkierungen Information über einen Typ des zu unterscheidenden Probenbehälters (10) enthalten, und der Steuerteil (120) einen Typ des Probenbehälters (10) basierend auf der durch die Code-Leseereinrichtung (144) gelesenen Information bestimmt.
10. Analysiervorrichtung nach Anspruch 1, die ferner eine Speichereinrichtung zum Speichern von Typen von Probenbehältern (10), die in der Analysiervorrichtung verwendet werden dürfen, enthält, worin die Steuereinrichtung (120) die Probenpipettiereinrichtung (152, 162) so steuert, daß sie eine Probe in einem Probenbehälter (10) nicht pipettiert, falls der Typ des Probenbehälters (10), der durch die Unterscheidungseinrichtung (140) unterschieden wird, nicht unter den in der Speichereinrichtung gespeicherten Typen ist.
11. Analysiervorrichtung, die wenigstens einen Probenbehälter (10), in dem eine zu analysierende Probe enthalten ist, befördert, die Probe im Probenbehälter (10) pipettiert und die pipettierte Probe in einen

anderen Behälter abgibt, und die pipettierte und abgegebene Probe analysiert, wobei die Analysiervorrichtung umfaßt:

eine Unterscheidungseinrichtung (230) zum Unterscheiden eines Typs jedes an einer Unterscheidungsposition platzierten Probenbehälters (10);

eine Spitzenstück-Zuführeinrichtung (240) zum Zuordnen und Verbinden eines austauschbaren Pipettenspitzenstücks (242, 244), das zum Pipettieren der in dem Behälter, dessen Typ durch die Unterscheidungseinrichtung (230) unterschieden wurde, enthaltenen Probe geeignet ist, mit einem Spitzenteil (242, 244) einer Pipettiervorrichtung (250); und

eine Pipetteneinrichtung (250) zum Pipettieren der in dem Behälter, dessen Typ unterschieden wurde, enthaltenen Probe, nachdem das zugeordnete Spitzenstück (242, 244) mit dem Probenbehälter (10) verbunden wurde.

12. Analysiervorrichtung nach Anspruch 11, worin die Spitzenstück-Zuführeinrichtung (240) mit mehreren Typen von Spitzenstücken (242, 244) unterschiedlicher Größen umgehen kann.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

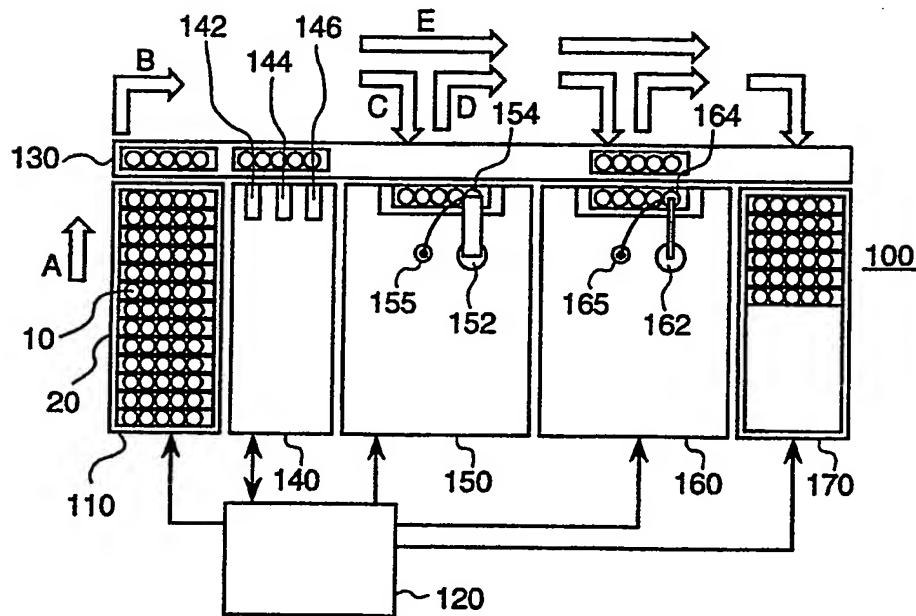


FIG.4

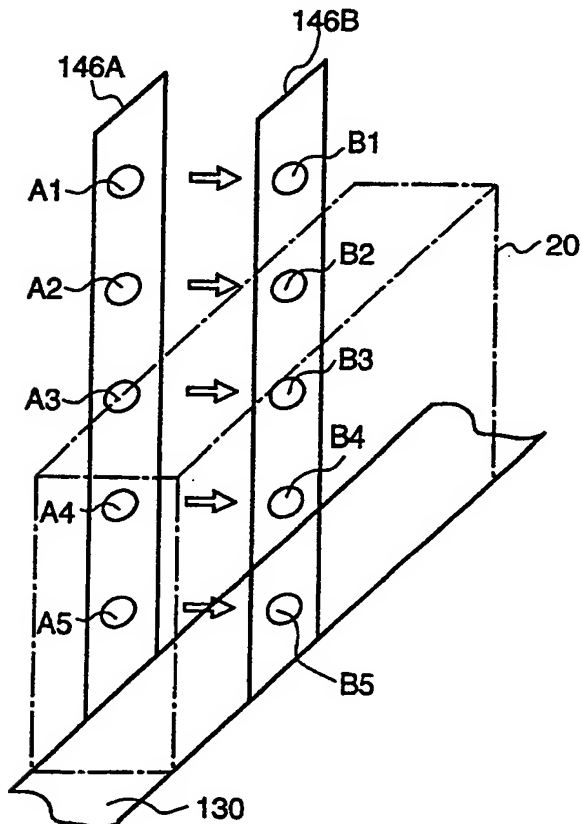


FIG.2

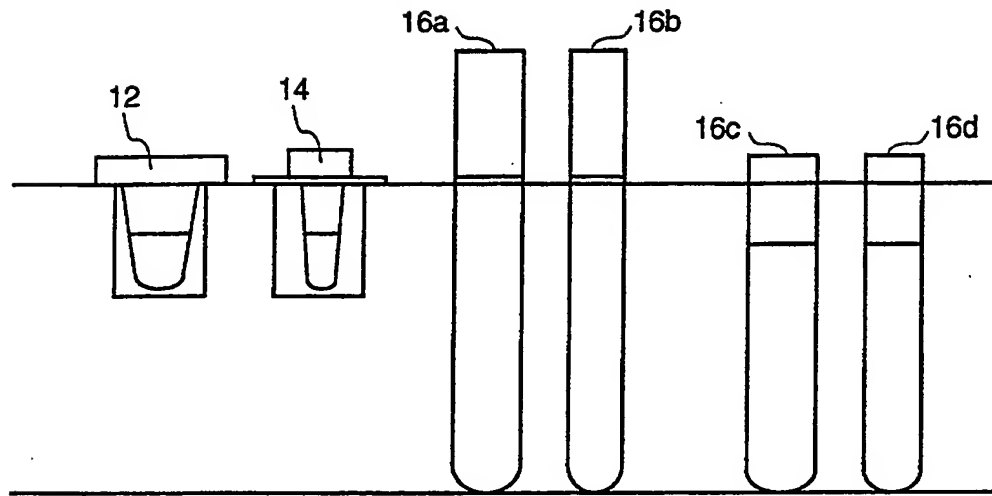


FIG.3

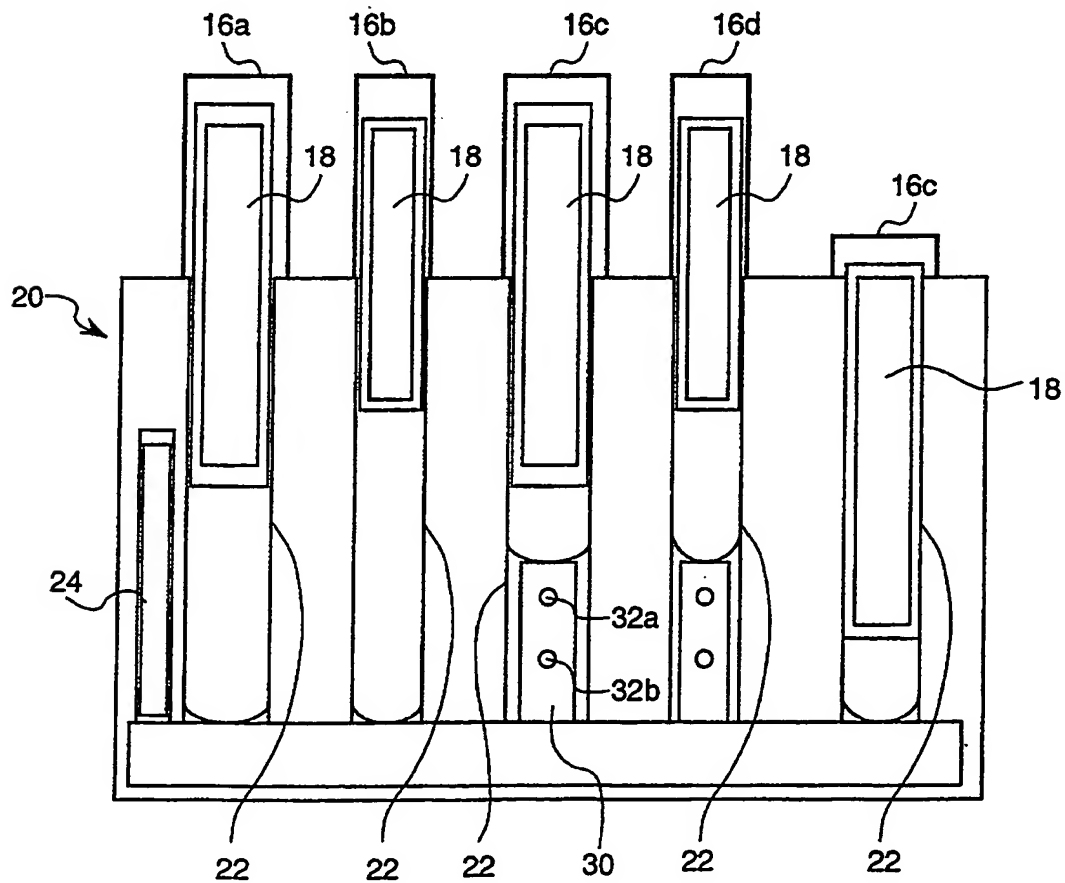


FIG.5A

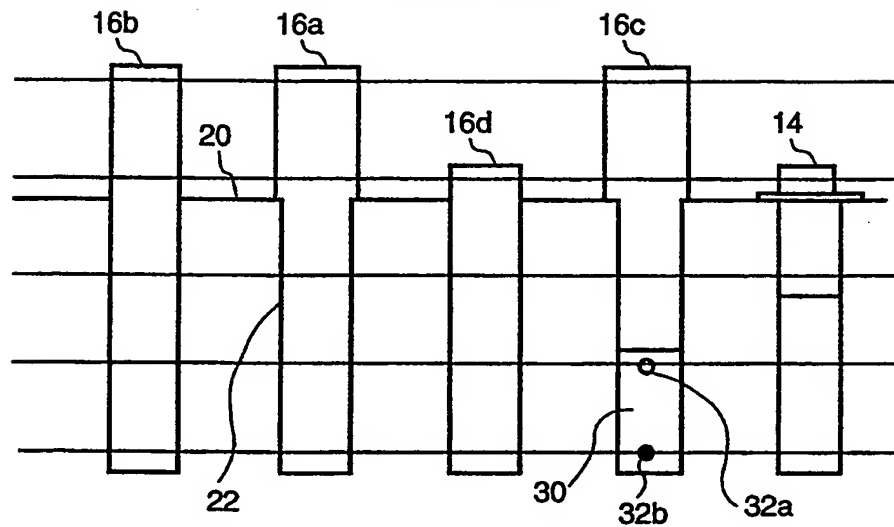


FIG.5B

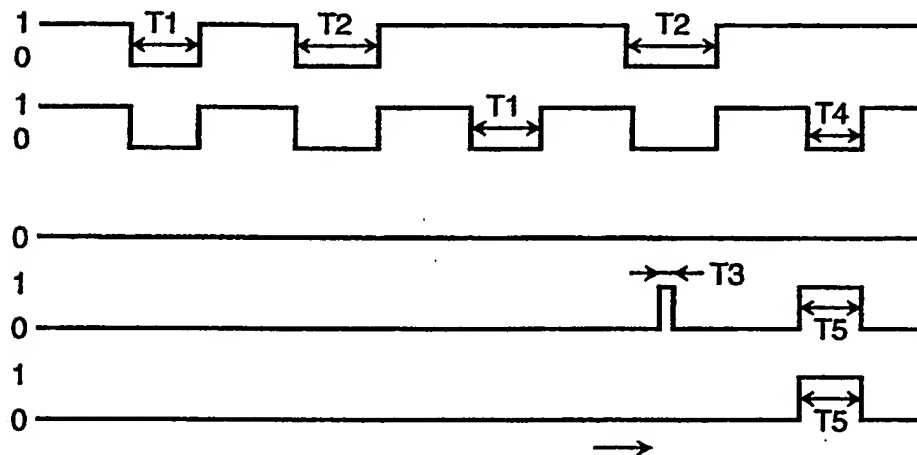


FIG. 6

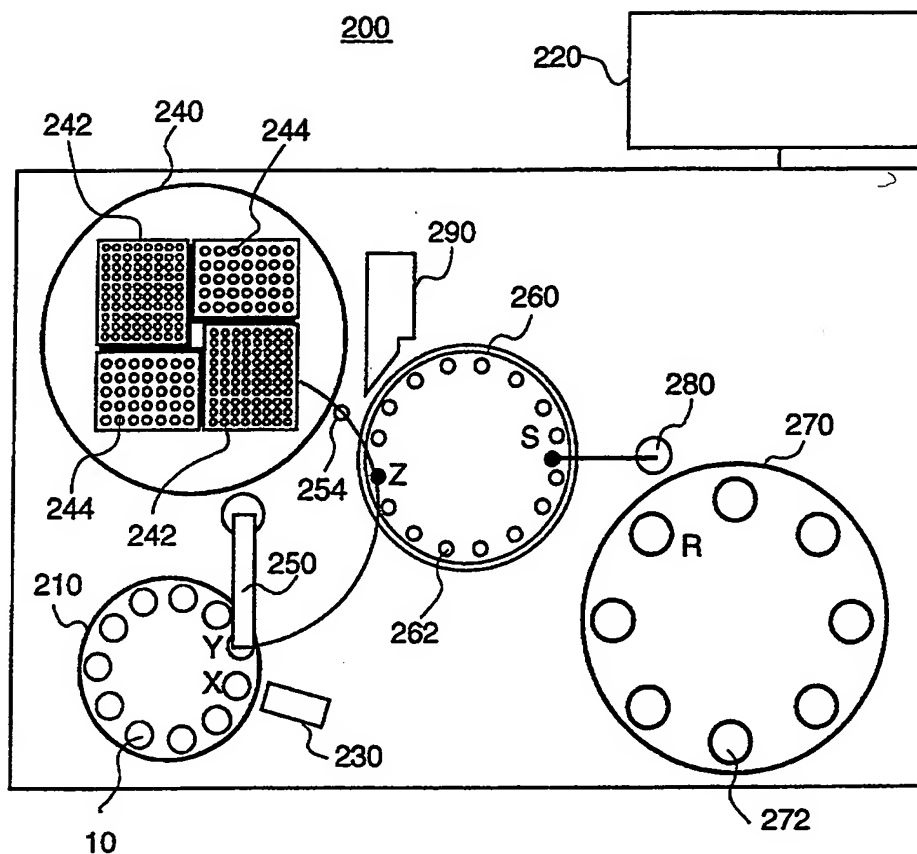


FIG. 7A

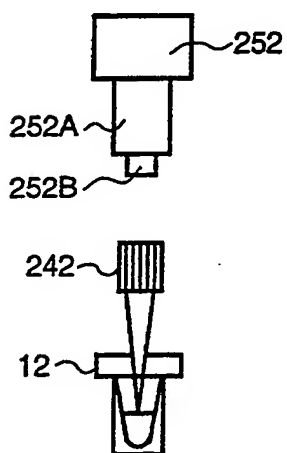


FIG. 7B

